

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-240917

(43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl.

H04N 7/24

G06T 9/00

H03M 7/30

(21)Application number : 07-017112

(71)Applicant : SONY ELECTRON INC

(22)Date of filing : 03.02.1995

(72)Inventor : KUTNER MICHAEL A

(30)Priority

Priority number : 94 196050 Priority date : 14.02.1994 Priority country : US

(54) DATA COMPRESSION METHOD

(57)Abstract

PURPOSE: To be suitable for real time video, to easily detect a scene change and to perform incorporation in data compression by outputting the data of an almost fixed rate.

CONSTITUTION: In a video data compression system, a new bit control method is used inside a bit rate controller 24 for constituting it. At the other point, it is similar to before. That is, the value 56 of a quantization increase/decrease rate is controlled by the controller 24 and the byte number of generated compressed video data is counted by a compressed data counter 20 while respective fields are compressed. When field compression is ended, a compressed video data size and a desired compressed video size are prepared by using a field quantization increase/decrease rate by the controller 24 and a new quantization increase/decrease rate is calculated by using them. In a compressor 16, increase and decrease are newly performed by using the new quantization increase/decrease rate. A quantization matrix is prepared and it is used for the next field. That is, the increase/decrease rate used for a present field is calculated from the increase/decrease rate used for a preceding field.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3504005

[Date of registration] 19.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998.2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-240917

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

| (51) IntCl ³ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|-------------------------|------|-----------|------------|-------------------|
| H04N 7/24 | | | | |
| G06T 9/00 | | | | |
| H03M 7/30 | | Z 8842-5J | | |
| | | | H04N 7/13 | Z |
| | | | G06F 15/68 | 330 H |
| | | | 審査請求 未請求 | 請求項の数27 OL (全11頁) |

(21) 出願番号 特願平7-17112

(22) 出願日 平成7年(1995)2月3日

(31) 優先権主張番号 198050

(32) 優先日 1994年2月14日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591226575

ソニー エレクトロニクス インコーポレ
イテッド

SONY CORPORATION OF
AMERICA

アメリカ合衆国 ニュージャージー州 バ
ークリッジソニー ドライブ (番地なし)

(72) 発明者 マイケル アラン カトナー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 マウ
ンテン ビュー、クラーク アベニュー

938, ナンバー18

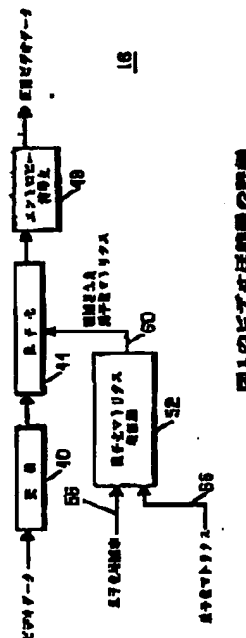
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀雄

(54) 発明の名称 データ圧縮方法

(57) 【要約】

【目的】 はば一定のデータレートを発生し、実時間ビ
デオに適したデータ圧縮方法を得る。

【構成】 前のビデオフィールドからのデータを用い
て、現ビデオフィールドを圧縮するための量子化増減率
を計算する。圧縮データサイズにおける大きな変化をシ
ーン転換の検出に用いる。シーン転換を検出したとき、
マーカを圧縮フィールドの代わりに圧縮データストリー
ムの中に挿入する。伸長時、シーン転換マーカの代わり
に補間されたフィールドを用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一連のビデオデータのフィールドF、(nはフィールド計数番号)を圧縮する方法であつて、(a)圧縮されるデータのフィールドに対する所望のデータサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、(b)上記所望データサイズを達成するためにデータフィールドF_nに対する量子化率 Q_n を計算するステップであつて、先行フィールドF_{n-1}が圧縮されたときに得られる実際のデータサイズ S_{n-1} から上記量子化率 Q_n を計算するステップと、(c)上記量子化率 Q_n を用いてデータフィールドF_nを圧縮するステップと、(d)上記一連のビデオフィールドに対する各nの値についてステップ(b)及び(c)を繰返すステップとを含むデータ圧縮方法。

【請求項2】 フィールドF₁を圧縮するのに用いる初

$$Q_n = \text{MAX} \left[Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2, C \right]$$

ただし、Cは定数

によって計算する請求項2の方法。

【請求項3】

$$C = 0.5 \cdot \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2$$

である請求項4の方法。

【請求項6】 サイズ係数 S_n 及び S_{n-1} の差を最大値 Δ_{max} と比較して、シーン転換があつたかどうかを決めるステップを更に含む請求項1の方法。

【請求項7】 上記シーン転換が生じたとき、ビデオフィールドの代わりにシーン転換マーカを用いるステップを更に含む請求項6の方法。

【請求項8】 上記圧縮されたデータを伸長し、上記シーン転換マーカと置換えるための代用フィールドを発生するステップを更に含む請求項7の方法。

【請求項9】 上記の代用フィールドを発生するステップは、フィールドF_nに対する補間されたフィールドの発生を含む請求項8の方法。

【請求項10】 一連のビデオデータフィールドF、(nはフィールド計数番号)を圧縮する方法であつて、圧縮されるデータフィールドに対する所望のデータサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、フィールドF₁を圧縮するための初期量子化率 Q_1 を

$$Q_1 = \left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2$$

ただし、kは定数

期量子化率を

$$Q_1 = \left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2$$

ただし、kは定数

として計算する請求項1の方法。

【請求項3】 n>1に対する上記量子化率 Q_n をステップ(b)において

$$Q_n = Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2$$

により計算する請求項2の方法。

【請求項4】 n>1に対する上記量子化率 Q_n を

$$Q_n = \text{MAX} \left[Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2, C \right]$$

として計算するステップと、

上記量子化率 Q_1 を用いて上記フィールドF₁を圧縮するステップと、
n>1に対し、

$$Q_n = Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2$$

を用いて各データフィールドF_nを圧縮するための量子化率 Q_n を計算するステップと、

n>1に対し、上記量子化率 Q_n を用いて各データフィールドF_nを圧縮するステップとを含むデータ圧縮方法。

【請求項11】

$$C = 0.5 \cdot \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2$$

である請求項10の方法。

【請求項12】 n>1に対し、各フィールドの圧縮データサイズ S_n を前フィールドの圧縮データサイズ S_{n-1} と比較し、 S_n 及び S_{n-1} 間の差が所定の閾より大きいとき、フィールドF_{n-1}をフィールドF_nの代わりに用いる請求項10の方法。

【請求項13】 サイズ係数 S_n と S_{n-1} の差を最大値 Δ_{max} と比較し、シーン転換があつたかどうかを決めるステップを更に含む請求項10の方法。

【請求項14】 上記シーン転換があつたとき、ビデオフィールドの代わりにシーン転換マーカを入れるステップを更に含む請求項13の方法。

【請求項15】 上記シーン転換マーカの代わりに補間

されたフィールドを用いるステップを更に含む請求項14の方法。

【請求項16】 一連のビデオデータフィールドF_n (nはフィールド計数番号)を圧縮する方法であつて、

圧縮されるデータフィールドの所望データサイズS_{desired}を定めるステップと、
フィールドF₁を圧縮するための初期量子化率Q₁を

$$Q_1 = \left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2$$

ただし、kは定数

$$Q_n = \text{MAX} \left[Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2, C \right]$$

ただし、Cは定数

を用いて各データフィールドF_nに対する量子化率Q_nを計算するステップと、

n>1に対し、上記量子化率Q_nを用いて各データフィールドF_nを圧縮するステップとを含むデータ圧縮方法。

【請求項17】

$$C = 0.5 \cdot \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2$$

である請求項16の方法。

【請求項18】 n>1に対し、各フィールドの圧縮データサイズS_nを先行フィールドの圧縮データサイズS_{n-1}と比較し、S_nとS_{n-1}の差が所定の閾より大きいとき、フィールドF_{n-1}をフィールドF_nの代わりに用いる請求項16の方法。

【請求項19】 n>1に対し、各フィールドの圧縮データサイズS_nを先行フィールドの圧縮データサイズS_{n-1}と比較し、S_nとS_{n-1}の差が所定の閾より大きいとき、シーン転換マーカをフィールドF_nの代わりに入れる請求項16の方法。

【請求項20】 上記シーン転換マーカの代わりに補間されたフィールドを用いるステップを更に含む請求項19の方法。

【請求項21】 一連のビデオデータフィールドF_n (nはフィールド計数番号)を圧縮する方法であつて、
圧縮されるデータに対する所望データサイズS_{desired}を定めるステップと、
フィールドF₁を圧縮するための初期量子化率Q₁を定めるステップと、
上記量子化率Q₁を用いて上記フィールドF₁を圧縮す

として計算するステップと、

上記量子化率Q₁を用いて上記フィールドF₁を圧縮するステップと、

n>1に対し、

るステップと、

n>1に対し、各データフィールドF_nに対する量子化率Q_nを定めるステップであつて、Q_nをフィールドF_{n-1}が圧縮されたときに得られた実際のデータサイズS_{n-1}から計算するステップと、

n>1に対し、上記量子化率Q_nを用いて各データフィールドF_nを圧縮するステップとを含むデータ圧縮方法。

【請求項22】 n>1に対し、各フィールドの圧縮データサイズS_nを先行フィールドの圧縮データサイズS_{n-1}と比較し、S_nとS_{n-1}の差が所定の閾より大きいとき、フィールドF_{n-1}をフィールドF_nの代わりに用いる請求項21の方法。

【請求項23】 n>1に対し、各フィールドの圧縮データサイズS_nを先行フィールドの圧縮データサイズS_{n-1}と比較し、S_nとS_{n-1}の差が所定の閾より大きいとき、シーン転換マーカをフィールドF_nの代わりに入れる請求項21の方法。

【請求項24】 上記シーン転換マーカの代わりに補間されたフィールドを用いる請求項23の方法。

【請求項25】 一連のビデオデータフィールドF_n (nはフィールド計数番号)を圧縮する方法であつて、

圧縮されるデータフィールドの所望データサイズS_{desired}を定めるステップと、
フィールドF₁を圧縮するための初期量子化率Q₁を定めるステップと、
上記量子化率Q₁を用いて上記フィールドF₁を圧縮するステップと、

n>1に対し、各データフィールドF_nに対する量子化率Q_nを、フィールドF_{n-1}を圧縮したとき得られた実

際のデータサイズ S_{n-1} から計算して定めるステップと、

$n > 1$ に対し、上記量子化率 Q_n を用いて各データフィールド F_n を圧縮するステップと、

$n > 1$ に対し、各フィールドの圧縮データサイズ S_n を先行フィールドの圧縮データサイズ S_{n-1} と比較し、 S_n と S_{n-1} の差が所定の閾より大きいとき、シーン転換マーカを発生してフィールド F_n の代わりに該シーン転換マーカを入れるステップを含むデータ圧縮方法。

【請求項26】 上記圧縮フィールドを伸長し、上記シーン転換マーカと置換するための代用フィールドを発生するステップを更に含む請求項25の方法。

【請求項27】 上記代用フィールドを発生するステップが、フィールド F_n の代わりに補間されたフィールドを発生することを含む請求項25の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大まかにいってデータ圧縮の分野に関するものである。もっと詳しくいえば、本発明は、適正な一定の圧縮データサイズに維持すべきビデオデータの圧縮に特によく適する適応型ビットレート制御 (adaptive bit rate control) を用いるデータ圧縮方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図1に示すJPEG (合同映画専門家グループ) 型システムの如き代表的なフィールド単位ビデオデータ圧縮システム10は、ビデオ圧縮器16にデータを提供する原データメモリ12を含んでいる。圧縮データカウンタ20は、圧縮データのサイズを決め、この情報をビットレート制御器24に供給する。ビットレート制御器24は、量子化増減率 (quantizer scale factor) を決め、この情報をビデオ圧縮器16に供給する。ビデオ圧縮器16からの圧縮データは、最終的に伝送媒体32 (又は記憶媒体) に対するデータ源として用いられる圧縮データメモリ28に供給される。

【0003】原データメモリ12は、未圧縮ビデオデータを収納している。ビデオ圧縮器16は、原データメモリ12からのデータを処理し、そのデータ量を減らし、圧縮したビデオデータを圧縮データメモリ28に記憶させる。圧縮データカウンタ20は、各フィールドの間に、ビデオ圧縮器16から出力された圧縮データバイトの数をカウントする。ビットレート制御器24は、圧縮パラメータを調整してビデオ圧縮器16から出力されるデータ量を制御する。圧縮されたビデオデータは、伝送媒体32を介して他の場所へ送られる。

【0004】16のようなJPEG型ビデオ圧縮器では、図2に示す如く圧縮が変換40、量子化44及びエントロピー符号化48の3段階で行われる。変換段40では、ビデオデータは例えば離散コサイン変換又は高速フーリエ変換などを用いて時間領域情報から周波数領域

情報に変換される。この周波数領域情報はマトリクスで表される。量子化段44では、変換されたデータが、量子化マトリクス増減器52で発生した増減された量子化マトリクスからの値によって分割される。56における大きな量子化増減率は、60における増減された量子化マトリクス内においてより大きな値を作り出し、それにより、量子化段44の量子化動作においてより多くの情報が捨てられる。原ビデオデータのサイズを圧縮されたビデオデータのサイズで割った圧縮比は、正として56における量子化増減率の値によって決まる。

【0005】JPEG圧縮方式の如き多くのビデオ圧縮技術は、原ビデオ映像の複雑さに応じて量に変化する圧縮データストリームを作り出す。しかし、多くの場合、圧縮データストリームは、データ伝送容量が限られた媒体によって伝送しなければならない。伝送媒体のオーバーフロー (流量超過) を防ぐには、圧縮技術によって発生するデータの量を制御しなければならない。

【0006】大抵、ビットレートが変わるビデオ圧縮回路の出力と一定ビットレート伝送媒体の入力との間に、28のようなバッファメモリが挿入されている。バッファメモリは、圧縮回路から出力されるデータ量の変化を平滑化するのに用いられる。しかし、バッファメモリのサイズは限られているので、バッファのオーバーフローを防ぐためビデオ圧縮回路から発生されるデータ量を更に制御しなければならない。

【0007】殆どのフィールド単位ビデオ圧縮システムの場合、圧縮量は主として量子化処理により制御される。この処理では、変換されたビデオデータのマトリクスが44で量子化マトリクスによって分割される。この分割動作で残ったデータは捨てられるので、情報が失われ、原データを復すのに必要なビット数が減少する。この圧縮データ量は、量子化マトリクス増減器52で、56における量子化増減率を量子化マトリクス60に乗算することにより制御される。量子化増減率が大きくなると、量子化マトリクスのすべての値が大きくなり、分割動作でより多くのデータが捨てられ、出力されるデータ量はより少なくなる。

【0008】大抵の応用機器において、ビデオ圧縮回路が発生するデータ量は、伝送媒体のデータ伝送容量に極めて接近していなければならない。最適な量子化増減率を選んでこのデータ量を精確に制御するため、反復処理を用いる。この反復処理では、データの各フィールドを複数回圧縮することが必要になる。ビデオデータの各フィールドに対し、一般に初期量子化増減率を選択して圧縮を行う。発生したデータ量を所望のデータ量と比較して、量子化増減率を調整する。目標データ量を越えようと、量子化増減率を大きくする。その逆も同様である。この処理を数回繰返し、最後に個々のフィールドに対する最適な量子化増減率を見付ける。その目的は、伝送媒体の容量にぴったり合わせることであり、伝送媒体の制約

に対し最良の画質を得ることである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、最速の量子化増減率を得るために反復することは、圧縮データ量を精確に制御できるものの、実時間システムには向かない。実時間システムでは、すべてのフィールドを1フィールドより短い時間内に圧縮しなければならない。反復方法を用いるとすれば、各フィールドを1フィールド時間内に数回圧縮するか、或いは数個の圧縮回路を並列に使用しなければならない。どちらの場合も、圧縮を実施するのに極端な高速処理又は複数の処理器（圧縮器）を要するため、システムのコストが高くなる。

【0010】本発明の課題は、ほぼ一定のデータレートを発生し、且つ実時間ビデオに用いて好適の改良された圧縮方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、特にビデオデータに役立つ1段階適応型ビットレート制御方法を提供する。先行（前の）ビデオフィールドからのデータを用いて量子化増減率を計算し、これを現在のビデオフィールドの圧縮に使用する。圧縮されたデータサイズにおける大きな変化をシーン（場面）転換の検出に用いる。シーン転換を検出すると、圧縮フィールドの代わりに圧縮データストリームの中にマーカを挿入する。伸長（圧縮解除）時に、補間されたフィールドをシーン転換マーカの代わりに使用する。

【0012】本発明は、ほぼ一定レートでの出力データを供給する外に、実施が簡単であり、シーン転換の検出が可能となる利点がある。

【0013】用語の混乱を避けるため、以下の説明では、 F_n = 処理されている現在のフィールド（番号 n ）、 S_n = 圧縮される（た）フィールド F_n のサイズ、 $Q_n = S_{n-1}$ から計算されフィールド F_n の圧縮に用いる量子化率とする。

【0014】本発明による一連のビデオデータのフィールド F_n （ n はフィールド計数番号）を圧縮する方法は、一面において、（a）圧縮されるデータのフィールドに対する所望データサイズ $S_{desired}$ を定めるステッ

$$Q_n = \text{MAX} \left[Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2, C \right]$$

ただし、 C は定数

を用いて各データフィールド F_n に対する量子化率 Q_n を計算するステップと、 $n > 1$ に対し、量子化率 Q_n を用いて各データフィールド F_n を圧縮するステップとを含む。

【0017】本発明による一連のビデオデータフィールド F_n （ n はフィールド計数番号）を圧縮する方法は、

（b）所望データサイズを達成するために、データのフィールド F_{n-1} が圧縮されたときに生じるサイズ S_{n-1} から量子化率 Q_n を計算するステップと、（c）量子化率 Q_n を用いてデータフィールド F_n を圧縮するステップと、（d）上記一連のビデオフィールドに対する各 n の値についてステップ（b）及び（c）を繰返すステップとを含んでいる。

【0015】本発明による一連のビデオデータフィールド F_n （ n はフィールド計数番号）を圧縮する方法は、他面において、圧縮されるデータフィールドの所望データサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、初期の量子化率 Q_1 を

$$Q_1 = \left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2$$

ただし、 k は定数

として計算するステップと、初期量子化率 Q_1 を用いてフィールド F_1 を圧縮するステップと、 $n > 1$ に対し、

$$Q_n = Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2$$

を用いて量子化率 Q_n を計算するステップと、 $n > 1$ に対し、量子化率 Q_n を用いて各データフィールド F_n を圧縮するステップとを含んでいる。

【0016】本発明による一連のビデオデータフィールド F_n （ n はフィールド計数番号）を圧縮する方法は、更に他の面において、圧縮されるデータフィールドの所望データサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、フィールド F_1 を圧縮する初期量子化率 Q_1 を

$$Q_1 = \left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2$$

ただし、 k は定数

として計算するステップと、量子化率 Q_1 を用いてフィールド F_1 を圧縮するステップと、 $n > 1$ に対し、

なお他の面において、圧縮されるデータフィールドの所望データサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、フィールド F_1 を圧縮する初期量子化率 Q_1 を定めるステップと、量子化率 Q_1 を用いてフィールド F_1 を圧縮するステップと、 $n > 1$ に対し、各データフィールド F_n に対する量子化率 Q_n を定めるステップと、 $n > 1$ に対し、

フィールド F_{n-1} が圧縮されたときに得られた実際のデータサイズ S_{n-1} を用いて計算された量子化率 Q_n を用いて各データフィールド F_n を圧縮するステップとを含む。

【0018】本発明による一連のビデオデータフィールド F_n (n はフィールド計数番号)を圧縮する方法は、別の面において、圧縮されるデータフィールドの所望データサイズ $S_{desired}$ を定めるステップと、フィールド F_1 を圧縮する初期量子化率 Q_1 を定めるステップと、 $n > 1$ に対し、各データフィールド F_n に対する量子化率 Q_n を定めるステップと、 $n > 1$ に対し、フィールド F_{n-1} が圧縮されたときに得られる実際のデータサイズ S_{n-1} を用いて計算された量子化率 Q_n を用いて各データフィールド F_n を圧縮するステップと、 $n > 1$ に対し、各フィールドの圧縮されたデータサイズ S_n を前のフィールドの圧縮されたデータサイズ S_{n-1} と比較し、 S_n 及び S_{n-1} の差が所定の閾値より大きいとき、代用フィールド又はシーン転換マーカーをフィールド F_n の代わりに使用するステップとを含む。

【0019】本発明によれば、バッファメモリを大きくすればデータ量の変動を吸収しうるので、圧縮されたデータ量を精確に制御する必要がない。本発明は、前のフィールドからのデータを用いて現フィールドに対する量子化増減率を計算する。この計算は、簡単であって極めて迅速に行われる。本発明によれば、余り複雑さを増すことなく、実時間システムに適合する十分な圧縮データ量の制御が達成される。

【0020】

【実施例】以下、図面により本発明を具体的に説明する。図1は、本発明を使用しうるビデオデータ圧縮システムの例を示すブロック図である。本発明は、図1におけるビットレート制御器24内で新しいビットレート制御法を使用するものである。その他の点は、前述したものと類似である。56における量子化増減率の値は、ビットレート制御器24によってセットされる。各フィールドが圧縮されている間、圧縮データカウンタ20は、発生された圧縮ビデオデータのバイト数をカウントする。フィールドが圧縮され終えたのち、ビットレート制御器24は、該フィールドの量子化増減率、該増減率

$$Q' = \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2 \quad \dots\dots (1)$$

ただし、 Q' は最初のデータフィールドの圧縮に用いる初期量子化増減率であり、 $S_{desired}$ は所望の圧縮データサイズである。所望により、又は初期フィールドに対する良い率が知られるときは、他の初期量子化率を選択

$$Q' = Q \cdot \left(\frac{S}{S_{desired}} \right)^2 \quad \dots\dots (2)$$

ただし、 Q' は新しい量子化増減率、 $S_{desired}$ は所望の圧縮データサイズ、 Q は前の量子化増減率、 S は得られ

(scale factor)を用いて発生された圧縮ビデオデータサイズ及び所望の圧縮ビデオデータサイズを使用して、新しい量子化増減率を計算する。圧縮器は、この新しい量子化増減率を使用して新しく増減された量子化マトリクスを普通の方法で作成し、これを次のフィールドに使用する。即ち、現フィールドの圧縮に用いる増減率は、先行フィールドに要した増減率から計算されたものである。この処理はすべて、2フィールドの間隔内に行われる。勿論、特別な圧縮法が必要なときは、量子化情報を符号化して送信し、受信端で適正に復号できるようにしてもよい。

【0021】図3は、本発明に用いる圧縮処理を示すフローチャートである。図3により、本発明方法をスタート・ステップ100から説明する。このビットレート制御法では、所望データサイズ変数 $S_{desired}$ の値をステップ104にて所望のフィールド圧縮データサイズにセットする。それから、量子化増減率の初期値 Q_1 を108で計算し、この値を112で圧縮器に記憶させる。ステップ116で、全フィールドを圧縮し終わったことが決まると、前フィールドの量子化増減率変数の値 Q' を現在の値 Q' に合せ、圧縮データサイズ S を118で圧縮データカウンタから取出す。これらの値を用いて、122で新しい量子化増減率 Q を計算し、この値を128で圧縮器に記憶させ、次のフィールドの圧縮に使用する。現フィールド180で圧縮データメモリ28に記憶させるか、或いは他の方法で処理する。この処理を無限に繰返す。

【0022】全フィールドを圧縮し終わると、前の量子化増減率及び得られた圧縮データサイズを用いて新しい量子化増減率を計算する。この計算に用いるアルゴリズムは、非常に計算が容易であるにも拘らず、圧縮データサイズを良く制御することができる。このアルゴリズムは、多くの種々異なるビデオフィールドについて量子化増減率及び得られる圧縮データサイズ間の関係を観察することにより、実験的に導き出された。

【0023】最初のデータフィールドを圧縮するのに用いる初期量子化増減率は、実験的に割出される。好適な具体構成では、初期量子化増減率に対する式は、次式(1)で示される。

してもよい。

【0024】後に続く量子化増減率に関する一般式は、式(2)で示される。

た圧縮データサイズである。

【0025】実際問題として、量子化増減率の変化は制限するのが望ましい。例えば、平坦な黒いビデオ映像は殆ど何の情報も含まないので、当然圧縮データサイズは極めて小さくなる。一連の平坦な黒い映像を圧縮する場合、 $S_{desired}$ は S より大きいので、 Q' の値は極めて

$$Q' = \text{MAX} \left[\left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2 \cdot C \right] \dots\dots (3)$$

$$Q' = \text{MAX} \left[Q \cdot \left(\frac{S}{S_{desired}} \right)^2 \cdot C \right] \dots\dots (4)$$

ただし、 C は定数である。 Q の値は、 $S_{desired}$ の値によって決まる。 Q' が小さ過ぎることのないように、我々は式(1)を用いて C に対する(かなり任意な)値を

$$C = 0.5 \cdot \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2 \dots\dots (5)$$

【0026】即ち、一連のビデオフィールド F_n (n はフィールド番号)に対し、現データフィールド F_n の圧

縮展開することができる。式(5)に示す式が広範囲の映像に適用することが判明した。

縮に用いられる量子化増減率 Q_n は、ほぼ $S_{desired}$ のデータサイズを得るために次のように計算される。

$$Q_n = \text{MAX} \left[Q_{n-1} \cdot \left(\frac{S_{n-1}}{S_{desired}} \right)^2 \cdot C \right] \dots\dots (6)$$

ただし、

$$C = 0.5 \cdot \left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2 \dots\dots (7)$$

また、 S_{n-1} は、量子化率 Q_{n-1} を用いるビデオデータの前フィールド F_{n-1} の圧縮後に得た実際のサイズであ

る。最初のフィールド F_1 は、次の如き量子化率 Q_1 を用いて圧縮される。

$$Q_1 = \text{MAX} \left[\left(\frac{35000}{S_{desired}} \right)^2 \cdot C \right] \dots\dots (8)$$

【0027】上式は、次のように一般化される。

$$Q_1 = \text{MAX} \left[\left(\frac{k}{S_{desired}} \right)^2 \cdot C \right] \dots\dots (9)$$

ただし、 k は定数である。

【0028】1つの過圧縮又は圧縮不足のビデオフィールドが目録りの場合、後述の如きフィールド反復などの補正手段を取ってこの問題を軽減できる。

【0029】本発明は、先行フィールドからの圧縮結果を用いて、現フィールドの量子化率を計算するものであ

る。一般的に連続するビデオデータは複雑さが類似しているため、所望のデータ量が達成される。しかし、連続ビデオデータフィールドは、「シーン転換」の際極めて違ったものになる可能性がある。現フィールドのビデオ映像の複雑さが先行フィールドより高い場合、作られる

圧縮データの量は所望量より高くなるであろう。逆に、現フィールドのビデオ映像の複雑さが前のフィールドより低い場合、圧縮データ量は所望量より低くなるであろう。どちらの場合も、このフィールドの圧縮結果を量子化増減率の計算に用いるので、次のフィールドについて出力される圧縮データ量は、所望サイズに近くなるであろう。

【0030】多くのビデオ機器において、シーン転換を自動的に検知することが望ましい。実際の圧縮データ量が予想される圧縮データ量より大きく外れたとき、これを図4に示すようにシーン転換の検出に利用できる。図4は図3の変形例であり、圧縮フィールドのサイズがこの図のステップ138で検出される。フィールド毎に、実際の圧縮データ量を予想される圧縮データ量と比較する。予想サイズは、前に圧縮されたフィールドのサイズである。即ち、現フィールドのサイズ S_n が前フィールドのサイズ S_{n-1} より非常に大きいか又は小さくて、サイズにおける差の絶対値が或る閾値 Δ_{max} より大きい場合、ビデオの複雑さが突然変わり、シーン転換があったと見なすことができる。この閾 Δ_{max} を越す場合、処理がステップ144に進み、シーン転換があったことを示すマーカを圧縮フィールドの代わりに圧縮データメモリ28に記憶させる。閾 Δ_{max} を越さないとき、制御はステップ130に回され、圧縮フィールドが上記メモリ28に記憶される。

【0081】図4のステップ138において、得られた

$$X_{highn} = \frac{X_n + X_{n-1}}{2} \quad \text{----- (11)}$$

$$X_{lown} = \frac{X_{n+1} + X_n}{2} \quad \text{----- (12)}$$

【0034】これらの式は、実際のビデオフィールドに存在する2ピクセル間の空間的に中間にある合成的ピクセルを計算するものである。式(11)は空間的に高いラインを、式(12)は空間的に低いラインを計算する。代用フィールドの発生には、フィールドの削除を含め、他の技法を用いることができるであろう。

【0035】本発明は、種々の方法で実施することができる。例えば、上述した処理をすべて行うプログラムされたプロセッサを使用してもよい。或いは、使用する圧縮データの個々のサイズに対応する量子化率を記憶するルックアップ(参照)ROMを用いるハードウェアで実施してもよい。勿論、2つの乗算器と1つの割算器を用いるハードウェアによる実施も考えられる。

【0036】本発明は、ハードウェア及びソフトウェア両方の組合せを用いて実施するのがよい。量子化率の増減及び量子化を含め、圧縮処理のすべてを特定用途向け集積回路を用いて実施するのがよい。量子化増減率の計

圧縮データのサイズを前のデータフィールドのサイズと、 S_n から S_{n-1} を減算することにより比較し、その結果の絶対値を最大差値 Δ_{max} と比較する。その差が Δ_{max} より大きければ、シーン転換があつてフィールド F_{n-1} に対する量子化率は適当な圧縮を行うのに適しない、と推定することができる。補正処理は、図5に示すように圧縮データの復号時に行われる。

【0032】図5を参照して、上述のようにして発生された圧縮データの復号処理を説明する。この構成では、圧縮データはステップ200でシーン転換マーカが存在するかどうか調べられる。存在しなければ、データはステップ210で平常どおり伸長(圧縮解除)され、伸長データ出力が発生される。ステップ200でシーン転換マーカが発見された場合、ステップ220で代用データフィールドが発生され、出力として供給される。

【0033】代用データフィールドは、幾つかの方法で発生できる。1つの具体構成では、伸長されたビデオの先行(前)フィールドをステップ220で繰返す。他の具体構成では、フィールド補間を用いて代用フィールドを発生する。フィールド補間により、「偶数」フィールドから「奇数」フィールドを作ることができ、その逆も同様である。フィールド補間はまた、低速再生における映像の飛び跳ねを減らすのに使用でき、情勢によっては垂直解像度を倍増させるのにも使用できる。本発明では、次式による補間を行う垂直平均化フィルタを使用することができる。

算は、マイクロプロセッサの如きプログラムされたプロセッサで行うのが良い。バッファメモリは、ハードウェアで実現される。勿論、代わりに、量子化増減率の計算を特殊目的乗算器及び割算器を用いて、或いは先に示唆したような参照表を用いて、ハードウェアで行ってもよい。本発明を熟慮すれば、当業者には他の変形が考えられるであろう。当業者にはまた、広範囲の定数 α 及び C が本発明の機能を果たすために有効で、それらの与えられた定数の値は単に、広範囲のビデオ入力にわたって十分適正に機能するものと実験的に決定された値を示すものであることが認められるであろう。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、ほぼ一定レートのデータを出力し、実時間ビデオに用いて好適である。また、実施が簡単であり、シーン転換の検出が容易で、これをデータ圧縮に組入れることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を用いるビデオデータを圧縮システムを示すブロック図である。

【図2】本発明を用いるJPG型ビデオデータ圧縮器を示すブロック図である。

【図3】本発明で用いる圧縮処理を示すフローチャートである。

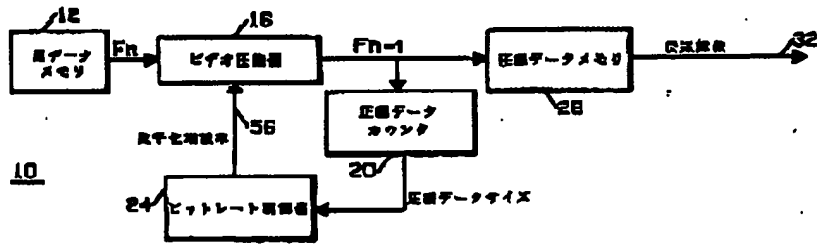
【図4】本発明によるシーン転換の検出を含む圧縮処理を示す部分的フローチャートである。

【図5】本発明による伸長処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 104 $S_{desired}$ を定めるステップ
 108 初期量子化率 Q_1 を計算するステップ
 122 量子化率 Q_n を計算するステップ
 128, 130 データフィールド F_n を圧縮するステップ
 138 シーン転換があったかどうかを決めるステップ
 200 シーン転換マーカがあるかどうかを決めるステップ
 210 圧縮データを伸長するステップ
 220 代用フィールドを発生するステップ

【図1】



本発明を用いるビデオデータ圧縮システム

【図2】

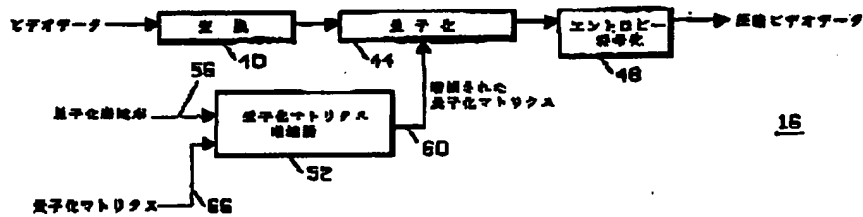
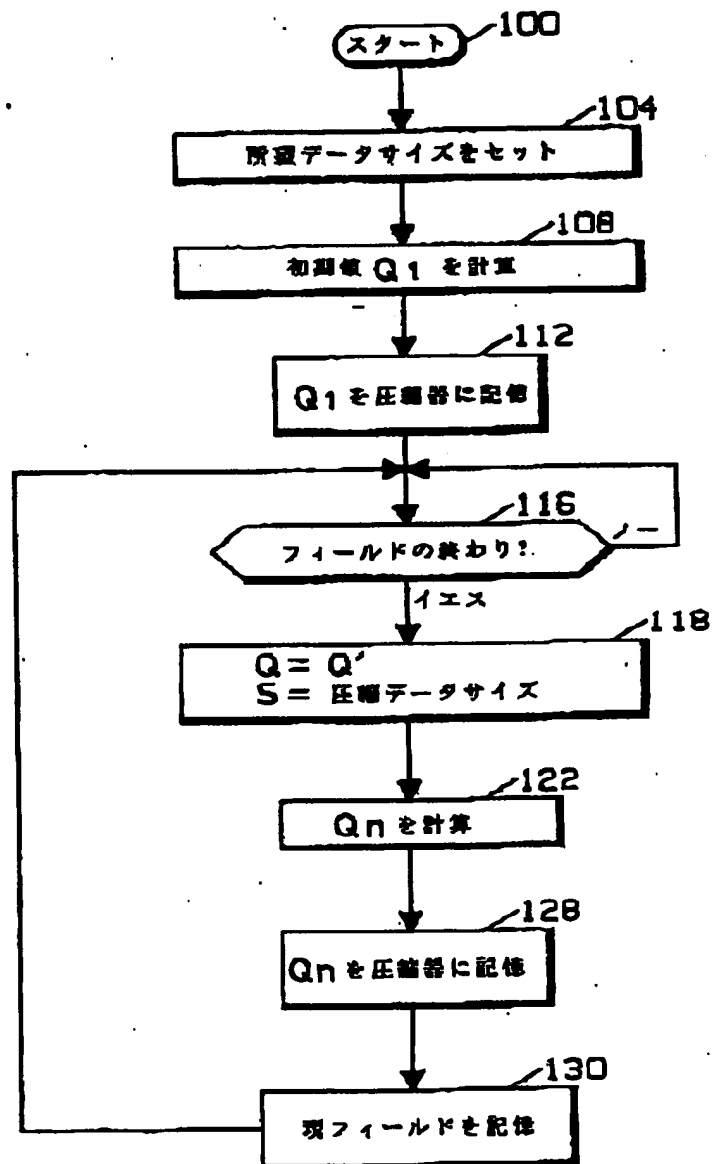


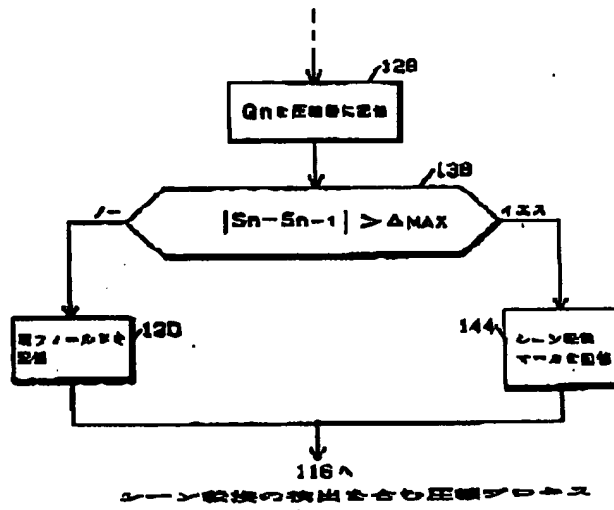
図1のビデオ圧縮器の詳細

【図3】

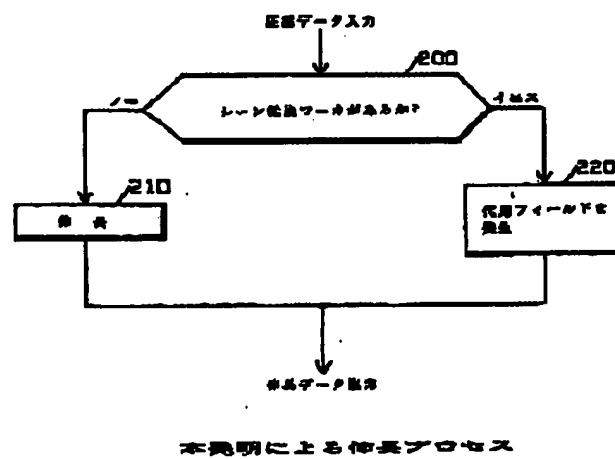


本発明による圧縮プロセス

【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.